

(12)特許協力条約に基づいて公開された国際出願

(19) 世界知的所有権機関
国際事務局



(43) 国際公開日
2005年10月27日 (27.10.2005)

PCT

(10) 国際公開番号
WO 2005/101318 A1

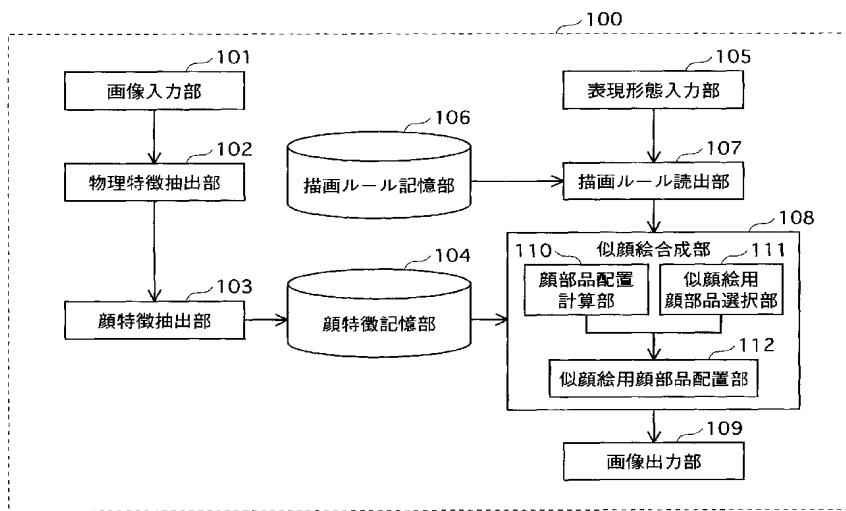
(51) 国際特許分類⁷: G06T 11/80, H04N 1/387
(21) 国際出願番号: PCT/JP2005/007301
(22) 国際出願日: 2005年4月15日 (15.04.2005)
(25) 国際出願の言語: 日本語
(26) 国際公開の言語: 日本語
(30) 優先権データ:
特願2004-120134 2004年4月15日 (15.04.2004) JP
(71) 出願人(米国を除く全ての指定国について): 松下電器産業株式会社 (MATSUSHITA ELECTRIC INDUSTRIAL CO.,LTD.) [JP/JP]; 〒5718501 大阪府門真市大字門真1006番地 Osaka (JP).

(72) 発明者; および
(75) 発明者/出願人(米国についてのみ): 西森 崇 (NISHIMORI, Takashi). 前田 茂則 (MAEDA, Shigenori).
(74) 代理人: 中島 司朗, 外 (NAKAJIMA, Shiro et al.); 〒5310072 大阪府大阪市北区豊崎三丁目2番1号淀川5番館6F Osaka (JP).
(81) 指定国(表示のない限り、全ての種類の国内保護が可能): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BW, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, EG, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KM, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NA, NI, NO, NZ, OM, PG, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD,

/ 続葉有 /

(54) Title: FACE IMAGE CREATION DEVICE AND METHOD

(54) 発明の名称: 顔画像作成装置及び方法



101... IMAGE INPUT UNIT
102... PHYSICAL FEATURE EXTRACTION UNIT
103... FACE FEATURE EXTRACTION UNIT
104... PLOT RULE STORAGE UNIT
104... FACE FEATURE STORAGE UNIT
105... EXPRESSION FORM INPUT UNIT
107... PLOT RULE READ OUT UNIT
108... PORTRAIT SYNTHESIS UNIT
110... FACE PART ARRANGEMENT CALCULATION UNIT
111... FACE PART SELECTION UNIT FOR PORTRAIT
112... FACE PART ARRANGEMENT UNIT FOR PORTRAIT
109... IMAGE OUTPUT UNIT

(57) Abstract: A face image creation device (100) creates a first face image in which face parts for creating the first face image are arranged at positions based on the position of each face part in a second face image. The face image creation device (100) includes: a position calculation physical feature extraction unit (103) for receiving input of the second face image, extracting each of the face parts from the second face image, and calculating the position of each of the face parts in the second face image; a face feature storage unit (104) for storing reference position of each of the face parts in a reference face image; a plot rule storage unit (106) for storing the default position of each of the face parts for creating the first face image in the first face image; and a portrait synthesis unit (108) for deciding the position where each of the face parts for creating the first face image is arranged, according to the comparison result between the position of each face part in the second face image calculated and the position of each face part in the reference face image, and the comparison result between the distance between the default positions and the distance between the reference positions for a pair of a particular face part.

second face image calculated and the position of each face part in the reference face image, and the comparison result between the distance between the default positions and the distance between the reference positions for a pair of a particular face part.

(57) 要約: 第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置100であって、第2顔画像の入力を受取り、第2顔画像から各顔部品を

/ 続葉有 /

WO 2005/101318 A1



SE, SG, SK, SL, SM, SY, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VC, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

OAPI (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

(84) 指定国(表示のない限り、全ての種類の広域保護が可能): ARIPO (BW, GH, GM, KE, LS, MW, MZ, NA, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), ユーラシア (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), ヨーロッパ (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IS, IT, LT, LU, MC, NL, PL, PT, RO, SE, SI, SK, TR),

添付公開書類:
— 國際調査報告書

2文字コード及び他の略語については、定期発行される各PCTガゼットの巻頭に掲載されている「コードと略語のガイダンスノート」を参照。

抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算物理特徴抽出部103と、参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している顔特徴記憶部104と、第1顔画像作成用の各顔部品の第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶する描画ルール記憶部106と、算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する似顔絵合成部108とを備える。

明 細 書

顔画像作成装置及び方法

技術分野

[0001] 入力された顔画像に基づいて、当該顔画像に基づく新たな顔画像を作成する技術に関し、特に、作成する顔画像を構成する各顔部品の配置を、入力された顔画像における各顔部品の配置に依拠させるための技術に関する。

背景技術

[0002] 従来、顔画像作成装置においては、対象者の顔の画像データを取得し、顔画像作成装置に予め記録されている顔の各部位のイラストを示す顔部品の中から、取得した画像データの示す顔の特徴に基づいて、顔部品が選択されて、顔画像が作成されている。

特許文献1には、対象者から取得した顔画像に基づいて、表情や画風を変えた顔画像を作成する技術が開示されている。

[0003] これにより、1つの入力画像から画像や表情の異なる複数の顔画像を作成することができる、ユーザは、変化に富んだ、さまざまな顔画像を楽しむことができる。

しかしながら、特許文献1に開示されている技術では、顔画像作成装置に、新たに表情や画風の異なる顔画像の顔部品を追加する毎に、当該顔部品の設定に加え、当該顔画像において、入力画像に示される顔部品の配置を反映させるために、複雑な顔部品配置ルールを設定する必要があり、設定操作が面倒になるという問題が生じる。

[0004] そこで、本発明は、複雑な顔部品配置ルールを設定することなく、入力した顔画像における顔部品の配置に基づく顔画像の作成が可能な顔画像作成装置及び方法を提供することを目的とする。

特許文献1:特開平10-240919号公報

発明の開示

[0005] 前記従来の課題を解決するために本発明は、第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する

顔画像作成装置であって、

第2顔画像の入力を受取る受取手段と、入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出手段と、参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、第1顔画像作成用の各顔部品の第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段と、算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定手段とを備える。

又、本発明は、第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に用いる顔画像作成方法であって、前記顔画像作成装置は、参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段とを備え、前記顔画像作成方法は、第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出ステップと、算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定ステップとを含むこととしてもよい。

又、本発明は、第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に顔画像作成処理を実行させるプログラムであって、前記顔画像作成装置は、参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段とを備え、前記顔画像作成処理は、第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出ステップと、算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照

顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定ステップとを含むこととしてもよい。

又、本発明は、第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に顔画像作成処理を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、前記顔画像作成装置は、参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段とを備え、前記顔画像作成処理は、第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出ステップと、算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定ステップとを含むこととしてもよい。

[0006] 上記構成を備えることにより、第1顔画像作成用の各顔部品のデフォルト位置を予め設定しておくだけで、入力した第2顔画像の配置を反映した第1顔画像を作成することができる、複雑な顔部品配置ルールを設定することなく、入力した顔画像における顔部品の配置に基づく顔画像を容易に作成することができる。

ここで、前記配置決定手段は、各顔部品について算出された第2顔画像における各顔部品の位置と、当該顔部品についての参照位置との間の水平方向の距離を水平方向の変更パラメータとして決定し、各顔部品のうちの何れか1つと、それ以外の各顔部品との組についての前記位置間の垂直方向の距離の、当該組についての参照位置間の垂直方向の距離に対する比を垂直方向の変更パラメータとして決定する変更パラメータ決定手段と、各顔部品のデフォルト位置を、当該顔部品について決定された水平方向のパラメータに、各顔部品の参照位置に基づいて特定される外接

矩形の幅に対する、各顔部品のデフォルト位置に基づいて特定される外接矩形の幅の比を乗算した値に相当する距離だけ、水平方向に、前記各組におけるデフォルト位置間の垂直方向の距離が、当該組について決定された垂直方向の変更パラメータを乗算した値に相当する距離に変更されるように、各顔部品のデフォルト位置を垂直方向にそれぞれ移動した位置を第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置として決定するデフォルト位置変更手段とを有することとしてもよい。

[0007] これにより、入力された第2顔画像における各顔部品の位置関係を、演算により第1顔画像における各顔部品の位置関係に反映させることができるので、入力した顔画像における各顔部品の位置関係をより正確に反映した顔画像を作成することができる。

ここで、前記デフォルト位置記憶手段は、複数の表現態様の第1画像作成用の各顔部品とそのデフォルト位置を記憶し、前記受取手段は、表情の異なる対象者の顔画像の入力を複数回受取り、前記画像作成装置は、入力された前記各顔画像から、各顔画像を構成する顔部品の物理特徴量を抽出する抽出手段と、受取った顔画像の内の1つを第2顔画像とし、第2顔画像を構成する顔部品の物理特徴量と、第2顔画像以外の受取った各顔画像を構成する顔部品の物理特徴量との比較結果に基づいて第1顔画像作成用の顔部品の表現態様を特定する表現態様特定手段とを備え、前記配置決定手段は、特定された表現形態の第1画像作成用の各顔部品について、配置する位置を決定することとしてもよい。

[0008] これにより、入力される顔画像において、表情を変化させることにより、表情に応じた表現形態の顔画像が自動的に作成されるので、ユーザは、表情を変えた顔画像を撮像して入力することにより、さまざまな表現形態の顔画像の作成を楽しむことができる。

ここで、前記顔画像作成装置は、顔画像入力装置と顔画像描画装置とから構成され、前記顔画像入力装置は、前記受取手段と、前記位置算出手段と、前記参照位置記憶手段と、前記変更パラメータ決定手段と、決定した水平方向及び垂直方向の変更パラメータを前記顔画像描画装置に送信する送信手段と、前記顔画像描画装置から送信された第1顔画像を受信する受信手段とを有し、前記顔画像描画装置は

、決定された水平方向及び垂直方向の変更パラメータを受信する受信手段と、前記デフォルト位置記憶手段と、前記デフォルト位置変更手段と、前記デフォルト位置変更手段によって決定された位置に第1顔画像作成用の各顔部品を配置した第1顔画像を作成する顔画像作成手段と、作成した第1顔画像を前記顔画像入力装置に送信する送信手段と有することとしてもよい。

[0009] これにより、多くのメモリ容量を要する顔画像描画処理を顔画像描画装置に行わせることができるので、メモリ容量に制限のある携帯機器を顔画像入力装置として機能させることにより、携帯機器においても、さまざまな表現形態の顔画像の作成をすることができる。

図面の簡単な説明

[0010] [図1]顔画像作成装置100の構成を示す機能ブロック図である。

[図2]各顔部品について抽出される物理特徴量を示すテーブルである。

[図3]顔画像データから抽出される各顔部品についての物理特徴量をイメージ的に表した図である。

[図4]配置変更量と中心座標との関係を示す図である。

[図5]描画ルール記憶部106に記憶されている描画ルールの具体例を示す。

[図6]似顔絵画像における似顔絵用顔部品の水平方向及び垂直方向の配置の決定方法を図示した図である。

[図7]顔画像作成装置100の行う似顔絵作成処理の動作を示すフローチャートである。

[図8]顔特徴抽出部103の行う個人特徴情報決定処理の動作を示すフローチャートである。

[図9]似顔絵合成部108の行う似顔絵描画処理の動作を示すフローチャートである。

[図10]顔画像作成装置200の構成を示す機能ブロック図である。

[図11]顔画像作成装置200の行う似顔絵作成処理の動作を示すフローチャートである。

[図12]顔画像作成装置200の行う表現形態選択処理の動作を示すフローチャートである。

[図13]顔画像作成装置200の行う似顔絵描画処理の動作を示すフローチャートである。

[図14]顔画像作成装置の構成の変形例を示す。

[図15]似顔絵条件入力装置301の行う似顔絵作成条件送信処理の動作を示すフローチャートである。

[図16]似顔絵条件入力装置301の行う個人特徴情報決定処理の動作を示すフローチャートである。

[図17]似顔絵描画装置302の行う似顔絵描画処理の動作を示すフローチャートである。

[図18]顔特徴記憶部104の構成を示す機能ブロック図である。

[図19]顔部品Aについての顔部品分類表の具体例を示す。

[図20]各顔部品についての基準位置を示す中心座標の具体例を示す。

発明を実施するための最良の形態

[0011] (実施の形態1)

<構成>

以下、本実施の形態に係る顔画像作成装置100について説明する。

図1は、顔画像作成装置100の構成を示す機能ブロック図である。顔画像作成装置100は、画像入力部101、物理特徴抽出部102、顔特徴抽出部103、顔特徴記憶部104、表現形態入力部105、描画ルール記憶部106、描画ルール読出部107、似顔絵合成部108、画像出力部109から構成される。

ここで、「似顔絵」とは、画像入力部101から入力される対象者の顔画像を構成する各顔部品の当該顔画像における配置に依拠して合成される顔画像のことをいう。

[0012] 顔画像作成装置100は、CPU、ROM、RAM、ハードディスクユニット、CDドライブ、フレキシブルディスクやメモリカードなどのリムーバブルメディア、カメラ、キーボード、マウス、モニタなどからなり、ROM又は上記ハードディスクユニットには、コンピュータプログラムが記憶され、上記CPUが、上記コンピュータプログラムに従って動作することにより、上記装置は、その機能を達成する。後述する実施の形態2における顔画像作成装置200についても同様である。

(画像入力部101)

ビデオカメラやデジタルカメラ等の被写体の撮像が可能な装置から構成され、対象者の顔画像を取り込み、取り込んだ顔画像を顔画像データに変換して物理特徴抽出部102に出力する。

(物理特徴抽出部102)

画像入力部101より入力された顔画像データを画像処理して、各顔部品を抽出し、抽出した各顔部品について物理特徴量を算出し、顔特徴抽出部103に出力する。具体的には、顔画像データに含まれる各顔部品の画像データを抽出し、抽出した画像データに基づいて、眉、目、鼻、口、顔輪郭の各顔部品の上下端及び左右端を検出し、抽出した各顔部品について、上下端、左右端の各点を辺に含む矩形(以下、「部品外接矩形」という。)の幅、高さ、傾き及び部品外接矩形の中心座標を物理特徴量として算出し、顔特徴抽出部103に出力する。

[0013] 又、抽出した髪の顔部品については、髪領域を構成する各画素の画素データを物理特徴量として取得し、顔特徴抽出部103に出力する。

ここで、顔部品の抽出及び検出方法については、例えば、特許文献(特開平10-255017)において開示されている方法を用いることができる。

図2は、各顔部品について抽出される物理特徴量を示すテーブルであり、図3は、顔画像データから抽出される各顔部品についての物理特徴量をイメージ的に表した図である。

[0014] 図3の1~7は、各顔部品の部品外接矩形を示し、8は、髪領域の画素を示し、11、21、33、42、51、61、73は、各顔部品の上端を示し、31、44、53、63、71は、各顔部品の下端を示し、12、32、43、52、62、74は、各顔部品の左端を示し、22、34、41、54、64、72は、各顔部品の右端を示し、13は、顔部品(左眉)の右端と下端が重複していることを示し、23は、顔部品(右眉)の左端と下端が重複していることを示す。

[0015] ここで、「部品外接矩形の幅」とは、部品外接矩形の底辺の長さのことをいい、「部品外接矩形の高さ」とは、部品外接矩形の縦の辺の長さのことをいい、「部品外接矩形の傾き」とは、顔部品の右端を始点とし、左端を終点とする直線(例えば、図3の13

と12を結ぶ直線)と、右端を始点とする当該部品外接矩形の底辺と平行な直線(図3の13から12側へ向かう底辺と平行な直線)とのなす角度のことをいい、顔部品が右眉、右目の場合には、上記において、左端と右端を入れ替えた場合における上記角度のことをいう。

[0016] ここでは、右端と左端を結ぶ直線が、上記底辺と平行な直線に対し、時計回り方向に有る場合の上記角度を正の角度とし、反時計回り方向に有る場合の上記角度を負の角度とする。

又「中心座標」とは、各顔部品の部品外接矩形における中心点(対角線の交点)の座標のことをいう。

(顔特徴記憶部104)

図18は、顔特徴記憶部104の構成を示す機能ブロック図である。

[0017] 顔特徴記憶部104は、個人特徴情報記憶部1041、顔部品分類表記憶部1042、顔部品基準位置記憶部1043から構成される。

(個人特徴情報記憶部1041)

個人特徴情報を記憶している。

ここで、「個人特徴情報」とは、各顔部品の分類と、各顔部品についての物理特徴量と顔部品基準位置記憶部1043に記憶されている、後述する各顔部品についての基準位置に基づいて、顔特徴抽出部103によって算出される配置変更量とを含む情報をいう。

「配置変更量」とは、水平方向の配置変更量と垂直方向の配置変更量とから構成される。

[0018] 「水平方向の配置変更量」とは、各顔部品について算出された中心座標のX座標値(水平方向の座標値)と当該顔部品に対応する顔部品(例えば、目)についての基準位置を示す中心座標のX座標値との差分のことをいう。「目」とか「眉」のように顔部品が複数ある場合には、各X座標値(例えば、左目と右目のX座標値)の平均値について差分が算出される。

[0019] 「垂直方向の配置変更量」とは、基準点(例えば、眉の中心座標)のY座標値(垂直方向の座標値)と各顔部品(例えば、目)について算出された中心座標のY座標値と

の差分の、基準点のY座標値と当該顔部品に対応する顔部品(例えば、目)についての基準位置を示す中心座標のY座標値との差分に対する比のことをいう。「目」とか「眉」のように顔部品が複数ある場合には、各Y座標値の平均値について差分及び比が算出される。

[0020] ここで、「基準点」とは、算出対象となる顔部品の中心座標の周囲にある何れかの顔部品の中心座標のことをいう。

図4は、配置変更量と中心座標との関係を示す図である。図4(a)は、各顔部品の基準位置を示す中心座標を表すイメージ図である。図4(a)のA、A'は、眉の、B、B'は、目の、Cは、鼻の、Dは、口のそれぞれ基準位置を示す中心座標を示す。

[0021] 図4(b)は、各顔部品について算出された中心座標を示すイメージ図である。図4(b)のa、a'は、眉の、b、b'は、目の、cは、鼻の、dは、口のそれぞれ中心座標を示す。

図4(c)は、図4(a)及び図4(b)に示す中心座標に基づいて、各顔部品について算出された水平方向の配置変更量の具体例である。

[0022] 図4(d)は、図4(a)及び図4(b)に示す中心座標に基づいて、各顔部品について算出された垂直方向の配置変更量の具体例である。図4(d)の括弧は、基準点となる顔部品名を示す。

(顔部品分類表記憶部1042)

各顔部品についての顔部品分類表を記憶している。

[0023] ここで、「顔部品分類表」とは、算出された物理特徴量と顔部品の分類との対応関係を示す表のことをいい、具体的には、傾きと、部品外接矩形の幅に対する高さの比(以下、「幅高さ比」という。)との対応関係に基づいて、抽出された顔部品の分類を決定するための表のことをいい、決定された分類に従って、後述する似顔絵用顔部品が選択される。

なお、顔部品が髪の場合には、髪領域における各画素の画素データの分布パターンを、所定の複数種類の髪の髪領域における画素データの分布パターンと比較することにより、分類が決定される。

図19は、顔部品Aについての顔部品分類表の具体例を示す。

[0024] (顔部品基準位置記憶部1043)

標準的な人の顔画像データから抽出された各顔部品の基準位置を示す中心座標を記憶している。各顔部品の基準位置は、例えば、複数の標準的な人の顔画像データを画像処理して、各人の顔画像データに基づいて、各顔部品の位置を算出し、算出した位置を顔部品毎に平均して求めることができる。

[0025] 図20は、各顔部品についての基準位置を示す中心座標の具体例を示す。図20の各中心座標は、図4(a)のイメージ図に示される各顔部品の基準位置を示す中心座標に対応している。

(顔特徴抽出部103)

物理特徴抽出部102より入力された物理特徴量に基づいて、抽出された各顔部品の分類を決定し、さらに水平方向及び垂直方向の配置変更量を決定する。

[0026] 具体的には、抽出された各顔部品の部品外接矩形の幅と高さから幅高さ比を算出し、抽出された各顔部品の傾きと当該顔部品について算出した幅高さ比に基づいて、該当する顔部品についての顔部品分類表から当該顔部品の分類を決定し、さらに抽出された各顔部品の中心座標と当該顔部品に対応する顔部品についての基準位置を示す中心座標に基づいて、当該顔部品について水平方向及び垂直方向の配置変更量を決定し、決定した各顔部品の分類及び配置変更量とを個人特徴情報として顔特徴記憶部104に記録する。

(表現形態入力部105)

ユーザから似顔絵の表現形態の指定を受け取り、描画ルール読出部107に出力する。

[0027] ここで、「表現形態」とは、似顔絵の種類のことをいい、例えば、動物風の似顔絵、漫画のキャラクター風の似顔絵、各表情の似顔絵(例えば、怒り顔の似顔絵、笑い顔の似顔絵、泣き顔の似顔絵、困惑顔の似顔絵)等のことをいい、表現形態を指定することにより、似顔絵の種類が特定され、描画ルール記憶部106に記憶されている、後述する描画ルールが指定される。

[0028] 各描画ルールは、似顔絵の種類に対応付けられている。

(描画ルール記憶部106)

似顔絵の種類毎に設けられた描画ルールを記憶している。

ここで、「描画ルール」とは、似顔絵の各顔部品の画像データ群(顔部品の大きさ情報(幅、高さ)を含む。)と、各顔部品の似顔絵画像における基準位置を示す中心座標(顔部品が顔輪郭の場合には、その中心座標に加え、その外接矩形の幅、高さ)を表す似顔絵用顔部品基準位置情報を含む情報のことをいう。

[0029] 各描画ルールは、各顔部品について、その分類に応じて、複数の顔部品の画像データ群を含む。ここでの分類は、顔部品分類表で用いた分類基準と同様に、傾きと、似顔絵用顔部品の部品外接矩形の幅高さ比との対応関係に基づいて決定され、決定された分類に該当する似顔絵用顔部品の画像データが割当てられている。

これにより、各描画ルールに含まれる複数の顔部品の画像データ群から、顔特徴抽出部103によって決定された各顔部品の分類に対応する顔部品の画像データを、上記画像データ群から選択することができる。

[0030] 図5は、描画ルール記憶部106に記憶されている描画ルールの具体例を示す。図5の501は、描画ルールを示し、502は、似顔絵用顔部品基準位置情報を示し、503は、各顔部品についての画像データ群を示す。

又、図5の5031は、顔部品が目の各分類に属する画像データ群を示し、図5の5032は、顔部品が眉の各分類に属する画像データ群を示す。

(描画ルール読出部107)

表現形態入力部105より、表現形態が指定され、描画ルールが特定されると、特定された描画ルールを描画ルール記憶部106から読み出し、似顔絵合成部108に出力する。

(似顔絵合成部108)

顔部品配置計算部110、似顔絵用顔部品選択部111、似顔絵用顔部品配置部112から構成される。

[0031] (顔部品配置計算部110)

似顔絵画像における似顔絵用顔部品の水平方向及び垂直方向の配置を決定する。最初に水平方向の配置の決定方法について説明する。

顔部品配置計算部110は、顔部品基準位置記憶部1043に記憶されている各顔

部品の基準位置を示す中心座標を取得し、取得した中心座標の座標値に基づいて、直交座標上の右端、左端、上端、下端に位置する顔部品の中心座標をそれぞれ特定し、特定した各中心座標を辺に含む矩形(以下、「中心座標外接矩形A」という。)の幅(W1)を算出する。

[0032] 次に、顔部品配置計算部110は、描画ルール記憶部106に記憶されている、特定された描画ルールに含まれる似顔絵用顔部品基準位置情報を取り、上記と同様にして、似顔絵用顔部品基準位置情報の示す各中心座標の座標値に基づいて、直交座標上の右端、左端、上端、下端に位置する似顔絵用顔部品の中心座標をそれぞれ特定し、特定した各中心座標を辺に含む矩形((以下、「中心座標外接矩形B」という。)の幅(W2)を算出する。

[0033] 図6(b)の603は、中心座標外接矩形Aを、604は、中心座標外接矩形Bの具体例を示し、603及び604に含まれる各黒丸は、各中心座標外接矩形に含まれる各顔部品の中心座標を表す。

次に、顔部品配置計算部110は、顔特徴記憶部1041に記憶されている水平方向の配置変更量を取得し、取得した各顔部品の水平方向の配置変更量に、算出したW2のW1に対する比(W2/W1)を乗算して座標値の水平方向の変更量を算出して、当該顔部品に対応する似顔絵用顔部品の基準位置を示す中心座標のX座標値を、算出した変更量分だけ変更(加算又は減算)して、当該似顔絵用顔部品を似顔絵画像に配置する際の中心座標のX座標値を決定する。

[0034] 図6(b)の606は、物理特徴量として算出された顔部品の中心座標を示し、605は、当該中心座標についての水平方向の配置変更量の算出対象となる基準位置を示す中心座標を示し、dは、両者の中心座標間の水平方向の配置変更量を示し、607は、似顔絵画像を構成する顔部品の基準位置を示す中心座標を示し、608は、決定後の当該顔部品の配置を示す中心座標を示し、d'は、座標値の水平方向の変更量を示し、609は、d'の算出式を示す。

[0035] 図6(c)は、各似顔絵用顔部品についてのd'の算出式を示す。又、d1は、顔部品が眉の場合の、d2は、顔部品が目の場合の、d3は、顔部品が鼻の場合の、d4は、顔部品が口の場合の、水平方向の配置変更量をそれぞれ表す。

なお、605～608の示す各中心座標においては、垂直方向の座標値は、説明の便宜上同一であるとしている。

[0036] 次に垂直方向の配置の決定方法について説明する。

顔部品配置計算部110は、顔特徴記憶部104に記憶されている各顔部品について算出された垂直方向の配置変更量と描画ルール記憶部106に記憶されている、特定された描画ルールに含まれる似顔絵用顔部品基準位置情報とを取得し、取得した垂直方向の各配置変更量に、当該配置変更量の算出対象となった基準点に相当する似顔絵作成用顔部品の基準位置を示す中心座標(例えば、目の中心座標が算出対象となった基準点であった場合には、似顔絵用顔部品が目の中心座標、以下、「基準中心座標」という。)のY座標値と当該配置変更量の算出対象となった顔部品に相当する似顔絵用顔部品の基準位置を示す中心座標のY座標値との差分(以下、「垂直方向差分」という。)を乗算して、各似顔絵用顔部品のY座標値の変更量を算出し、当該似顔絵用顔部品についての基準中心座標のY座標値から算出した変更量分だけ変更したY座標値を、当該似顔絵用顔部品を似顔絵画像に配置する際の中心座標のY座標値として決定する。

[0037] 図6(a)の601は、似顔絵用顔部品が眉の中心座標を基準中心座標とした場合における、周辺の各似顔絵用顔部品の基準位置を示す中心座標との垂直方向差分を表す。具体的には、 α は、眉目間の垂直方向差分を、 β は、眉鼻間の垂直方向差分を、 γ は、眉口間の垂直方向差分をそれぞれ表す。この場合、目を基準中心座標とした場合における目鼻間の垂直方向差分は、 $(\beta - \alpha)$ で表され、鼻を基準中心座標とした場合における鼻口間の垂直方向差分は、 $(\gamma - \beta)$ で表すことができる。

[0038] 又、図6(a)の602は、各似顔絵用顔部品について算出されたY座標値の変更量を表す。具体的には、 α' は、似顔絵用顔部品が目の場合におけるY座標値の変更量を、 β' は、似顔絵用顔部品が鼻の場合におけるY座標値の変更量を、 γ' は、似顔絵用顔部品が口の場合におけるY座標値の変更量をそれぞれ表す。

α' 、 β' 、 γ' は、以下に示す各式により算出される。

[数1] $\alpha' = \alpha \times (\text{眉目間の垂直方向の配置変更量})$

[数2] $\beta' = \beta \times (\text{眉鼻間の垂直方向の配置変更量})$

$$[\text{数3}] \quad \gamma' = \gamma \times (\text{眉口間の垂直方向の配置変更量})$$

$$[\text{数4}] \quad \beta' - \alpha' = (\beta - \alpha) \times (\text{目鼻間の垂直方向の配置変更量})$$

$$[\text{数5}] \quad \gamma' - \beta' = (\gamma - \beta) \times (\text{鼻口間の垂直方向の配置変更量})$$

ここで、 α' は、[数1]及び[数4]の2つの式より2つの α' が算出され得るので、その平均値を算出することにより、 α' を算出する。具体的には、以下に示す[数6]より、 α' が算出される。

$$[\text{数6}] \quad \alpha' = 1/2 \{ \alpha \times (\text{眉目間の垂直方向の配置変更量}) + \beta' - (\beta - \alpha) \times (\text{目鼻間の垂直方向の配置変更量}) \}$$

なお、[数6]によらず、[数1]又は[数4]の何れかにより、 α' を算出することとしてもよい。

[0039] 又、 β' についても同様に、[数2]、[数4]、[数5]の3つの式より3つの β' が算出され得るので、その平均値を算出することにより、 β' を算出する。具体的には、以下に示す[数7]より、 β' が算出される。

$$[\text{数7}] \quad \beta' = 1/3 \{ \beta \times (\text{眉鼻間の垂直方向の配置変更量}) + \alpha' + (\beta - \alpha) \times (\text{目鼻間の垂直方向の配置変更量}) + \gamma' - (\gamma - \beta) \times (\text{鼻口間の垂直方向の配置変更量}) \}$$

なお、[数7]によらず、[数2]、[数4]、[数5]の何れかにより、 β' を算出することとしてもよい。

[0040] 又、 γ' についても同様に、[数3]及び[数5]の2つの式より2つの γ' が算出され得るので、その平均値を算出することにより、 γ' を算出する。具体的には、以下に示す[数8]より、 γ' が算出される。

$$[\text{数8}] \quad \gamma' = 1/2 \{ \gamma \times (\text{眉口間の垂直方向の配置変更量}) + \beta' + (\gamma - \beta) \times (\text{鼻口間の垂直方向の配置変更量}) \}$$

なお、[数8]によらず、[数3]又は[数5]の何れかにより、 γ' を算出することとしてもよい。

[0041] (似顔絵用顔部品選択部111)

顔特徴記憶部104に記憶されている各顔部品について決定された分類を読み出し、読み出した各分類に対応する分類に属する似顔絵用顔部品の画像データを、描画ル

ール読出部107より入力された描画ルールに含まれる各似顔絵用顔部品についての画像データ群から選択する。

[0042] (似顔絵用顔部品配置部112)

各似顔絵用顔部品について、選択した画像データと決定した中心座標に基づいて、各似顔絵用顔部品を決定した中心座標に配置した似顔絵画像を合成して画像出力部109に出力する。

(画像出力部109)

似顔絵合成部108より入力された似顔絵画像を外部表示装置(図外)に出力して、似顔絵画像を表示させる。

<動作>

(似顔絵作成処理)

次に、顔画像作成装置100の行う似顔絵作成処理の動作について説明する。図7は、上記動作を示すフローチャートである。

[0043] 画像入力部101より対象者の顔画像の顔画像データが入力されると(ステップS701)、物理特徴抽出部102は、入力された顔画像データを画像処理して、各顔部品の物理特徴量を抽出し(ステップS702)、顔特徴抽出部102に出力する。

次に、表現形態入力部105は、ユーザから似顔絵の表現形態の指定を受け取り(ステップS703)、描画ルール読出部107に出力する。

[0044] 次に、顔特徴抽出部103は、後述する個人特徴情報決定処理を行い(ステップS704)、さらに、描画ルール読出部107及び似顔絵合成部108は、後述する似顔絵描画処理を行う(ステップS705)。

(個人特徴情報決定処理)

次に顔特徴抽出部103の行う個人特徴情報決定処理の動作について説明する。図8は、上記動作を示すフローチャートである。

[0045] 顔特徴抽出部103は、物理特徴抽出部102により抽出された各顔部品の物理特徴量に基づいて、抽出された各顔部品の分類を決定し(ステップS801)、抽出された物理特徴量から各顔部品の中心座標を取得し、当該中心座標と当該顔部品に対応する顔部品についての基準位置を示す中心座標とを比較して(ステップS802)、当

該顔部品について水平方向及び垂直方向の配置変更量を決定し(ステップS803、ステップS804)、決定した各顔部品の分類と、水平方向及び垂直方向の配置変更量とを個人特徴情報として顔特徴記憶部104に記録する(ステップS805)。

(似顔絵描画処理)

次に、似顔絵合成部108の行う似顔絵描画処理の動作について説明する。図9は、上記動作を示すフローチャートである。

[0046] 描画ルール読出部107は、表現形態入力部105より指定された表現形態が入力されると、入力された表現形態に対応する描画ルールを描画ルール記憶部106から読み出し(ステップS901)、似顔絵合成部108に出力する。

似顔絵合成部108は、顔特徴記憶部104に記憶されている、各顔部品の基準位置を示す中心座標、各顔部品について決定された分類、水平方向及び垂直方向の配置変更量をそれぞれ読み出し(ステップS902)、各似顔絵用顔部品について、読み出された描画ルールに含まれる分類分けされた当該似顔絵用顔部品の画像データの中から、読み出した各分類に対応する分類に属する似顔絵用顔部品の画像データを選択し(ステップS903)、読み出された描画ルールに含まれる各似顔絵用顔部品の中心座標と、各顔部品の基準位置を示す中心座標と、水平方向及び垂直方向の配置変更量とに基づいて、各似顔絵用顔部品を配置する中心座標を決定し(ステップS904)、各似顔絵用顔部品について、選択した画像データと決定した中心座標とにに基づいて、各似顔絵用顔部品を決定した中心座標に配置した似顔絵画像を合成して画像出力部109に出力する(ステップS905)。

[0047] 次に、描画ルール読出部107は、表現形態入力部105より、表現形態の再入力が有ったか否かを判定し(ステップS906)、有った場合には(ステップS906)、ステップS901の処理に移行する。

(実施の形態2)

以下、本実施の形態に係る顔画像作成装置200について説明する。

[0048] 図10は、顔画像作成装置200の構成を示す機能ブロック図である。顔画像作成装置200は、画像入力部101、物理特徴抽出部102、顔特徴抽出部103、顔特徴記憶部104、表現形態選択部205、描画ルール記憶部106、描画ルール読出部107

、似顔絵合成部108、画像出力部109から構成される。

上記構成において、実施の形態1における顔画像作成装置100と同一の構成要素については、同一の番号を付与し、以下、顔画像作成装置100との相違点を中心に説明し、同一の構成要素については、説明を省略する。

(表現形態選択部205)

対象者の表情の異なる複数の顔画像から抽出された各顔部品の物理特徴量について、表情間の差を算出し、算出した差を、予め保持している各閾値(閾値1～4、閾値1>閾値4>閾値2>閾値3)と比較することにより、表現形態を選択する処理を行う。

[0049] 具体的には、最初に入力された対象者の顔画像から抽出された目の顔部品についての部品外接矩形の幅(w_0)と高さ(h_0)から、幅高さ(h_0/w_0)を算出し、さらに口の顔部品についての部品外接矩形の幅($w'0$)を取得し、その後、表情の異なる顔画像が入力される毎に

入力された顔画像から抽出された物理特徴量に基づいて、同様にして目の幅高さ比(h_1/w_1 とする。)算出し、さらに口の部品外接矩形の幅($w'1$ とする。)を取得し、幅高さ比及び口の部品外接矩形の幅について、最初のものとの差分($h_1/w_1 - h_0/w_0$ 、 $w'1 - w'0$)を算出し、保持している閾値との比較結果に基づいて、選択すべき表現形態を決定する。

<動作>

(似顔絵作成処理)

次に顔画像作成装置200の行う似顔絵作成処理の動作について説明する。図11は、上記動作を示すフローチャートである。

[0050] 図11に示すように、顔画像作成装置200の行う似顔絵作成処理の動作は、表現形態の入力をユーザから受取る代わりに、後述する表現形態選択処理を行うことにより、表現形態を選択する点において、図7に示す顔画像作成装置100の行う似顔絵作成処理の動作と相違する。

(表現形態選択処理)

次に顔画像作成装置200の行う表現形態選択処理の動作について説明する。図1

2は、上記動作を示すフローチャートである。

[0051] ここで、説明の便宜上、図12のフローチャートは、画像入力部101より最初の対象者の顔画像が既に入力され、物理特徴抽出部102によって、当該顔画像から物理特徴量が抽出され、表現形態選択部205によって目の顔部品の幅高さ比が算出され、口の顔部品の部品外接矩形の幅が取得された後の動作を表している。

画像入力部101より、対象者の顔画像の再入力があると(ステップS1201)、物理特徴抽出部102は、再入力された顔画像から各顔部品の物理特徴量を抽出し(ステップS1202)、表現形態選択部205に出力する。

表現形態選択部205は、入力された物理特徴量から、再入力された顔画像の目の顔部品の幅高さ比($h1/w1$)を算出し、さらに口の顔部品の部品外接矩形の幅($w'1$)を取得し、最初に入力された顔画像の目の顔部品の幅高さ比($h0/w0$)、口の顔部品の部品外接矩形の幅($w'0$)とのそれぞれの差($h1/w1 - h0/w0$)、($w'1 - w'0$)を算出し(ステップS1203)、算出した幅高さ比の差が0より大きい場合(ステップS1204:Y)、さらに保持している閾値1より大きいか否かを判定し(ステップS1205)、大きい場合(ステップS1205:Y)、表現形態を「驚き」と決定し(ステップS1206)、大きくない場合(ステップS1205:N)、算出した幅の差が保持している閾値4より大きいか否かを判定し(ステップS1211)、大きい場合(ステップS1211:Y)、表現形態を「困惑」と決定する(ステップS1212)。

ステップS1204の判定が否定的である場合(ステップS1204:N)、表現形態選択部205は、幅高さ比の差が保持している閾値2より小さいか否かを判定し(ステップS1207)、小さい場合(ステップS1207:Y)、さらに、幅高さ比の差が、閾値3より小さいか否かを判定し(ステップS1208)、小さい場合(ステップS1208:Y)、表現形態を「悲しみ」と決定し(ステップS1209)、小さくない場合(ステップS1208:N)、表現形態を「喜び」と決定する(ステップS1210)。

ステップS1207、ステップS1211の判定がそれぞれ否定的である場合には、表現形態選択部205は、表現形態を「標準」と決定する(ステップS1213)。

(似顔絵描画処理)

次に、顔画像作成装置200の行う似顔絵描画処理の動作について説明する。図1

3は、上記動作を示すフローチャートである。

[0052] 描画ルール読出部107は、表現形態選択部205によって決定された表現形態に対応する描画ルールを描画ルール記憶部106から読み出し(ステップS1301)、似顔絵合成部108に出力する。ステップS1302～ステップS1305の処理は、図9のステップS902～ステップS905の処理と同じであるので説明を省略する。

ステップS1305の処理が行われた後、画像入力部101は、対象者の画像の再入力が有ったか否かを判定し(ステップS1306)、有った場合に(ステップS1306:Y)、図12に示す表現形態選択処理を繰り返す(ステップS1307)。

＜補足＞

以上、本発明の実施の形態1、2について説明したが、本発明はこれら実施形態に限られないことは勿論である。

(1) 例えば、実施の形態1及び2においては、1つの顔画像作成装置が入力された対象者の

顔画像から、物理特徴量を抽出し、抽出した物理特徴量等に基づいて似顔絵画像を合成することとしたが、物理特徴量抽出過程と似顔絵合成過程をそれぞれ別の装置が行うこととしてもよい。

[0053] 具体的には、顔画像作成装置を、図14に示すように、画像入力部101、物理特徴抽出部102、顔特徴抽出部103、表現形態入力部105(又は表現形態選択部205)、通信部309、顔部品分類表記憶部1042、顔部品基準位置記憶部1043から構成される似顔絵条件入力装置301と、通信部310、描画ルール記憶部106、個人特徴情報記憶部1041、描画ルール読出部107、似顔絵合成部108、画像出力部109から構成される似顔絵描画装置302とに分離した構成とし、顔特徴抽出部103が決定した個人特徴情報と、表現形態入力部105より出力された、ユーザ指定の表現形態とを、条件送信装置301が通信部309を介して似顔絵描画装置302に送信し、似顔絵描画装置302が、送信された個人特徴情報と表現形態とにに基づいて、似顔絵画像を合成し、合成した似顔絵画像を似顔絵条件入力装置に送信することとしてもよい。

[0054] 図15は、似顔絵条件入力装置301の行う似顔絵作成条件送信処理の動作を示す

フローチャートである。図15のステップS1501～ステップS1504の処理は、図7のステップS701～ステップS704の処理と同様である。ステップS1504の処理の後、通信部309は、ステップS1504の処理により決定した分類、配置変更量と、表現形態入力部105より出力されたユーザ指定の表現形態とを似顔絵描画装置302に送信する(ステップS1505)。

[0055] 図16は、似顔絵条件入力装置301の行う個人特徴情報決定処理の動作を示すフローチャートである。

図16のステップS1601～ステップS1604の処理は、図8のステップS801～ステップS804と同様である。

図17は、似顔絵描画装置302の行う似顔絵描画処理の動作を示すフローチャートである。図17のステップS1704～ステップS1706の処理は、図9のステップS902～ステップS904の処理と同様である。

[0056] ステップS1701において、通信部310は、決定された個人特徴情報とユーザ指定の表現形態を似顔絵条件入力装置301より受信し、受信した個人特徴情報を顔特徴記憶部104に記録する(ステップS1702)。

次に、似顔絵描画装置302は、描画ルール読出部107を介して、受信した表現形態に対応する描画ルールを描画ルール記憶部106から読み出し(ステップS1703)、その後、ステップS1704～ステップS1706の処理を行う。

[0057] 似顔絵描画装置302は、似顔絵合成部108を介して、各似顔絵用顔部品について、選択した画像データと決定した中心座標とに基づいて、各似顔絵用顔部品を決定した中心座標に配置した似顔絵画像を合成し、合成した似顔絵画像を似顔絵条件入力装置301に送信し(ステップS1707)、似顔絵条件入力装置301より、表現形態の再入力が有ったか否かを判定し(ステップS1708)、有った場合には(ステップS1708:Y)、ステップS1703の処理に移行する。

(2) (1)において、似顔絵条件入力装置301に表現形態入力部105を設ける代わりに、表現形態選択部205を設け、表現形態の出力を表現形態入力部105の代わりに、表現形態選択部205が行うこととしてもよい。

(3) 顔画像作成装置を複数の装置に分離した構成は、(1)で示した構成以外の他の

構成であってもよい。例えば、描画ルール記憶部106と、描画ルール読出部107とを1つの装置とし、画像入力部101、物理的特徴抽出部102、顔特徴抽出部103、顔特徴記憶部104、表現形態入力部105、似顔絵合成部108、画像出力部109を他の1つの装置として構成し、(1)と同様に通信部を介してデータの送受信を行うこととしてもよい。

[0058] 又、画像入力部101、物理特徴抽出部102、顔特徴抽出部103を1つの装置として構成し、顔特徴記憶部104、表現形態入力部105、描画ルール記憶部106、描画ルール読出部107、似顔絵合成部108、画像出力部109を1つの装置として構成し、(1)と同様に通信部を介してデータの送受信を行うこととしてもよい。

又、画像入力部101、物理特徴抽出部102、顔特徴抽出部103を含む装置と、表現形態選択部205を含む装置と、描画ルール記憶部106、顔特徴記憶部104、描画ルール読出部107、似顔絵合成部108、画像出力部109を含む装置をそれぞれ別構成とし、(1)と同様に各装置間で、通信部を介してデータの送受信を行うこととしてもよい。

(4) 又、実施の形態2においては、表現形態選択部205は、最初に入力された顔画像から抽出された物理特徴量を差分算出対象の物理特徴量とし、当該物理特徴量と、その後に入力された各顔画像から抽出された物理特徴量との差分を算出することとしたが、最初以外の入力顔画像から抽出された物理特徴量を差分算出対象の物理特徴量として、他の入力顔画像から抽出された物理特徴量との差分を算出することとし、算出した差を、予め保持している各閾値と比較することにより、表現形態を選択する処理を行い、又、差分算出対象の物理特徴量について、図11のステップS1104に示す個人顔特徴情報決定処理を行うこととしてもよい。

産業上の利用可能性

[0059] 本発明は、入力された顔画像に基づいて、当該顔画像に基づく新たな顔画像を作成する技術として利用できる。

請求の範囲

[1] 第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置であって、
　　第2顔画像の入力を受取る受取手段と、
　　入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出手段と、
　　参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、
　　第1顔画像作成用の各顔部品の第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段と、
　　算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定手段と
　　を備えることを特徴とする顔画像作成装置。

[2] 前記配置決定手段は、
　　各顔部品について算出された第2顔画像における各顔部品の位置と、当該顔部品についての参照位置との間の水平方向の距離を水平方向の変更パラメータとして決定し、各顔部品のうちの何れか1つと、それ以外の各顔部品との組についての前記位置間の垂直方向の距離の、当該組についての参照位置間の垂直方向の距離に対する比を垂直方向の変更パラメータとして決定する変更パラメータ決定手段と、
　　各顔部品のデフォルト位置を、当該顔部品について決定された水平方向のパラメータに、各顔部品の参照位置に基づいて特定される外接矩形の幅に対する、各顔部品のデフォルト位置に基づいて特定される外接矩形の幅の比を乗算した値に相当する距離だけ、水平方向に、
　　前記各組におけるデフォルト位置間の垂直方向の距離が、当該組について決定された垂直方向の変更パラメータを乗算した値に相当する距離に変更されるように、各顔部品のデフォルト位置を垂直方向にそれぞれ移動した位置を第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置として決定するデフォルト位置変更手段と

を有することを特徴とする請求項1記載の顔画像作成装置。

[3] 前記デフォルト位置記憶手段は、複数の表現態様の第1画像作成用の各顔部品とのデフォルト位置を記憶し、

前記受取手段は、表情の異なる対象者の顔画像の入力を複数回受取り、

前記画像作成装置は、

入力された前記各顔画像から、各顔画像を構成する顔部品の物理特徴量を抽出する抽出手段と、

受取った顔画像の内の1つを第2顔画像とし、第2顔画像を構成する顔部品の物理特徴量と、第2顔画像以外の受取った各顔画像を構成する顔部品の物理特徴量との比較結果に基づいて第1顔画像作成用の顔部品の表現態様を特定する表現態様特定手段と

を備え、

前記配置決定手段は、特定された表現形態の第1画像作成用の各顔部品について、配置する位置を決定する

ことを特徴とする請求項1又は2に記載の顔画像作成装置。

[4] 前記顔画像作成装置は、顔画像入力装置と顔画像描画装置とから構成され、

前記顔画像入力装置は、

前記受取手段と、

前記位置算出手段と、

前記参照位置記憶手段と、

前記変更パラメータ決定手段と、

決定した水平方向及び垂直方向の変更パラメータを前記顔画像描画装置に送信する送信手段と、

前記顔画像描画装置から送信された第1顔画像を受信する受信手段とを有し、

前記顔画像描画装置は、

決定された水平方向及び垂直方向の変更パラメータを受信する受信手段と、

前記デフォルト位置記憶手段と、

前記デフォルト位置変更手段と、

前記デフォルト位置変更手段によって決定された位置に第1顔画像作成用の各顔部品を配置した第1顔画像を作成する顔画像作成手段と、

作成した第1顔画像を前記顔画像入力装置に送信する送信手段と
有する

ことを特徴とする請求項2又は3に記載の顔画像作成装置。

[5] 第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に用いる顔画像作成方法であつて、

前記顔画像作成装置は、
参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、
第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶する
デフォルト位置記憶手段と

を備え、

前記顔画像作成方法は、
第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、
入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位
置を算出する位置算出ステップと、

算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の
位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参
照位置間の距離との比較結果とに基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置
する位置を決定する配置決定ステップと

を含むことを特徴とする顔画像作成方法。

[6] 第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に顔画像作成処理を実行させる
プログラムであつて、

前記顔画像作成装置は、

参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、

第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段と

を備え、

前記顔画像作成処理は、

第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、

入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出ステップと、

算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定ステップと

を含むことを特徴とするプログラム。

[7] 第1顔画像作成用の顔部品を、第2顔画像における各顔部品の位置に依拠した位置に配置した第1顔画像を作成する顔画像作成装置に顔画像作成処理を実行させるプログラムを記録したコンピュータ読取可能な記録媒体であって、

前記顔画像作成装置は、

参照顔画像における各顔部品の参照位置を記憶している参照位置記憶手段と、

第1顔画像作成用の各顔部品とその第1顔画像におけるデフォルト位置を記憶するデフォルト位置記憶手段と

を備え、

前記顔画像作成処理は、

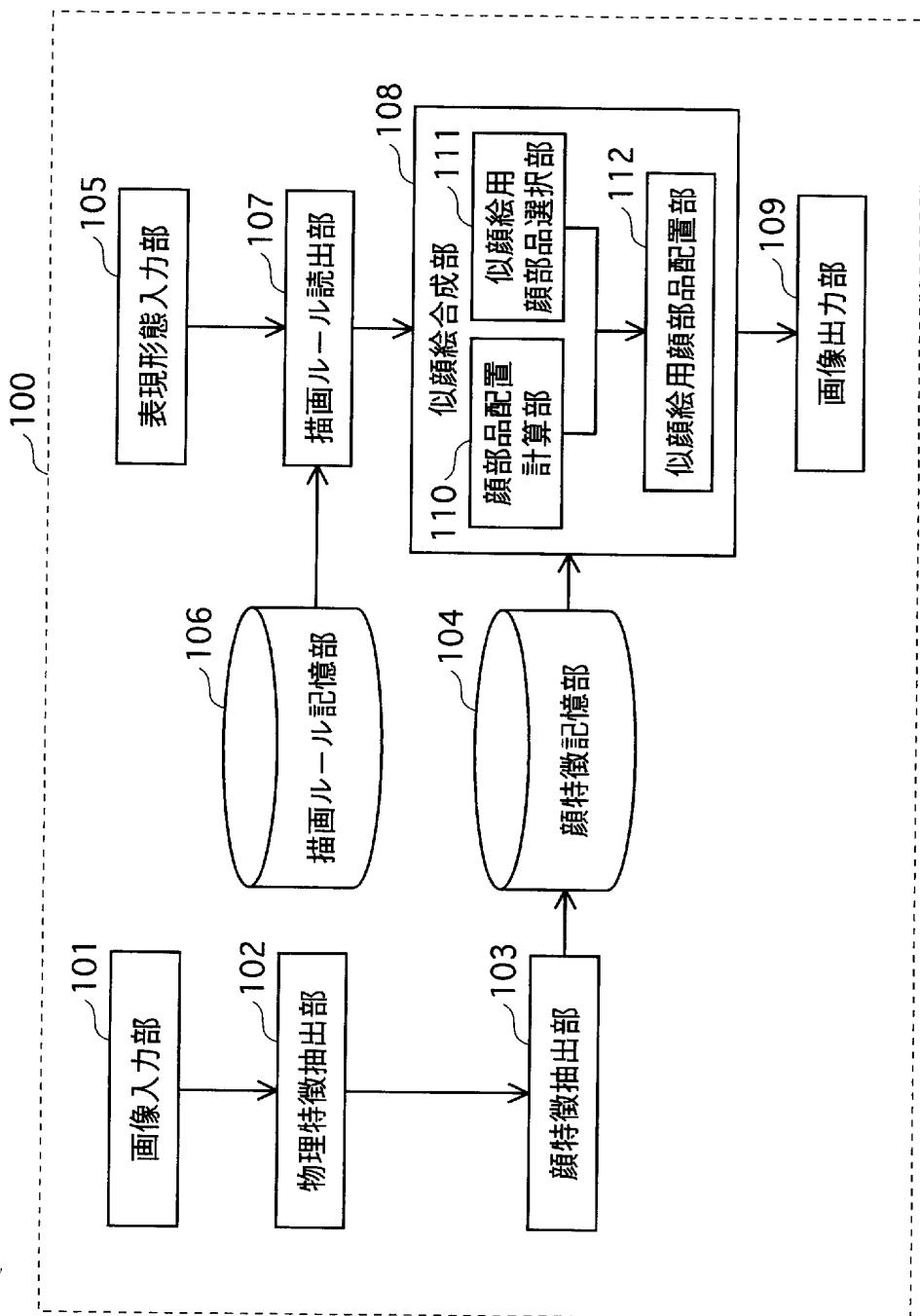
第2顔画像の入力を受取る受取ステップと、

入力された第2顔画像から各顔部品を抽出し、第2顔画像における各顔部品の位置を算出する位置算出ステップと、

算出された第2顔画像における各顔部品の位置と参照顔画像における各顔部品の位置との比較結果と、特定の顔部品の組についての、デフォルト位置間の距離と参照位置間の距離との比較結果に基づいて、第1顔画像作成用の各顔部品を配置する位置を決定する配置決定ステップと

を含むことを特徴とするコンピュータ読取可能な記録媒体。

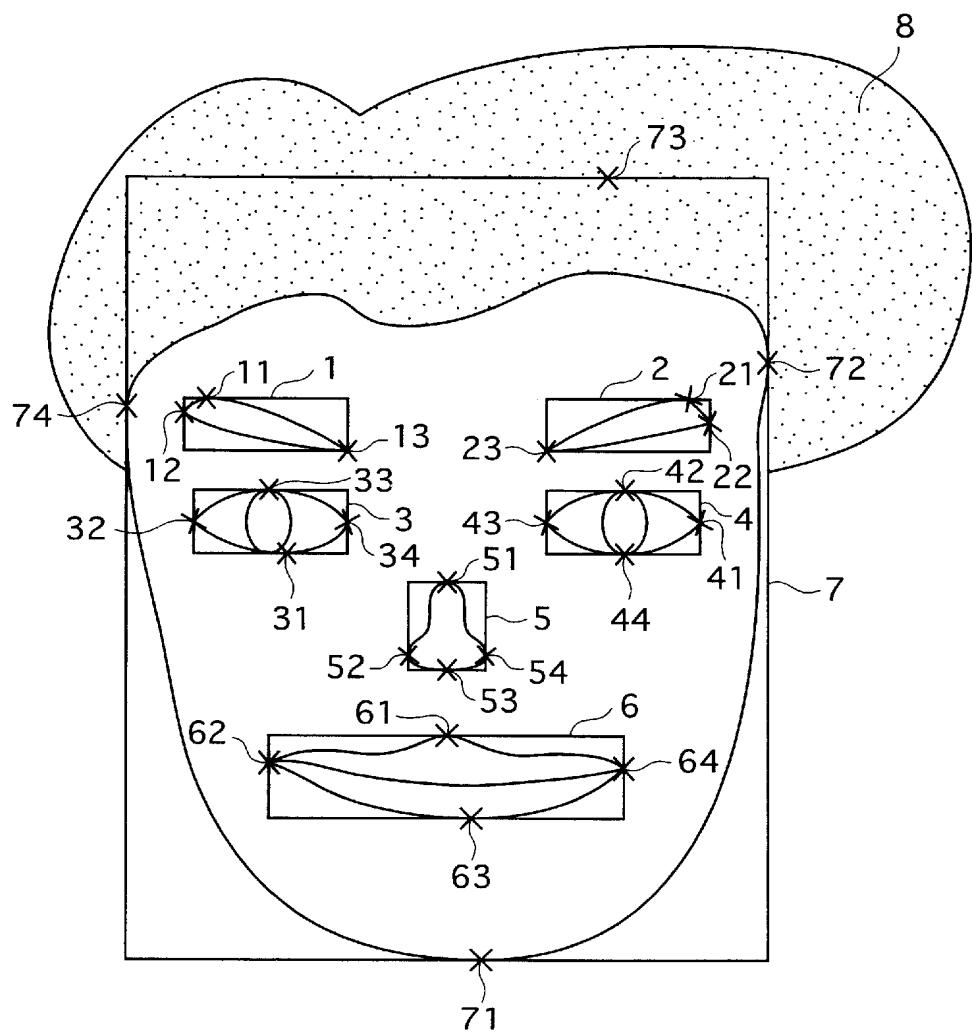
[図1]



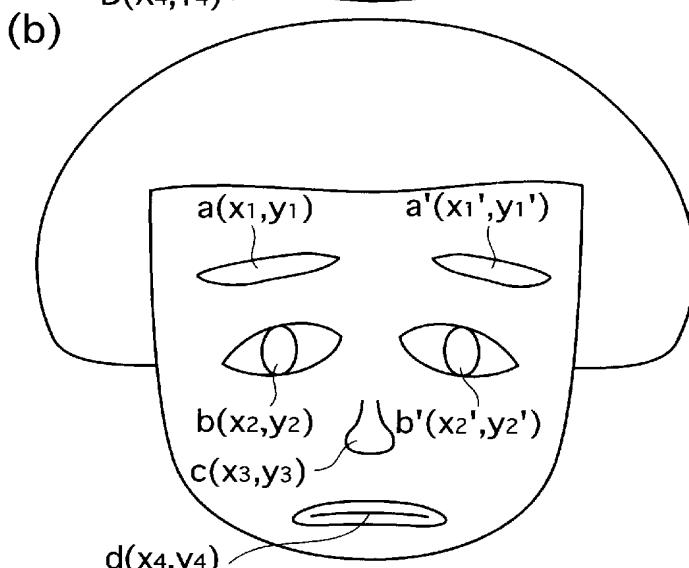
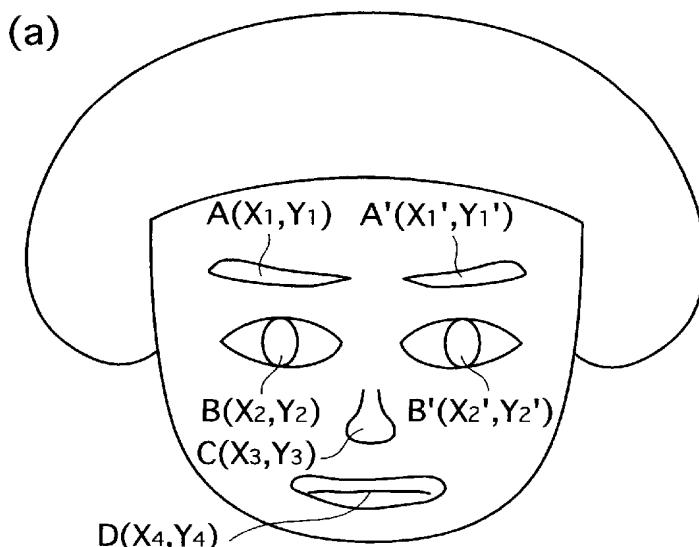
[図2]

	物理特徴
眉(左右別)	部品外接短形の幅、高さ、傾き、中心座標
目(左右別)	部品外接短形の幅、高さ、傾き、中心座標
鼻	部品外接短形の幅、高さ、傾き、中心座標
口	部品外接短形の幅、高さ、傾き、中心座標
顔輪郭	部品外接短形の幅、高さ、傾き、中心座標
髪領域	領域内画素

[図3]



[図4]



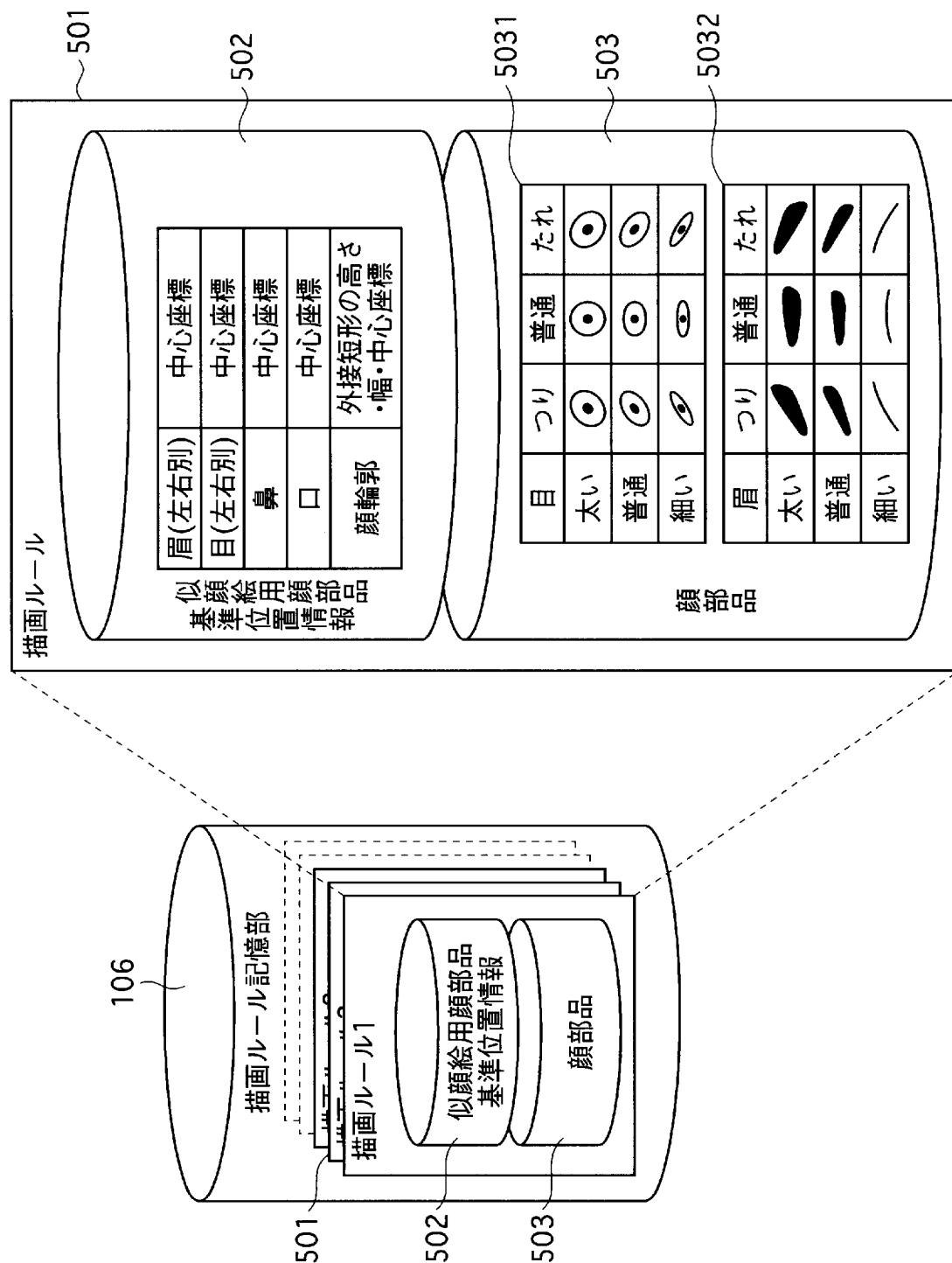
(c)

顔部品	水平方向配置変更量(d)
眉	$\frac{(x_1+x_1')-(X_1+X_1')}{2}$
目	$\frac{(x_2+x_2')-(X_2+X_2')}{2}$
鼻	$x_3 - X_3$
口	$x_4 - X_4$

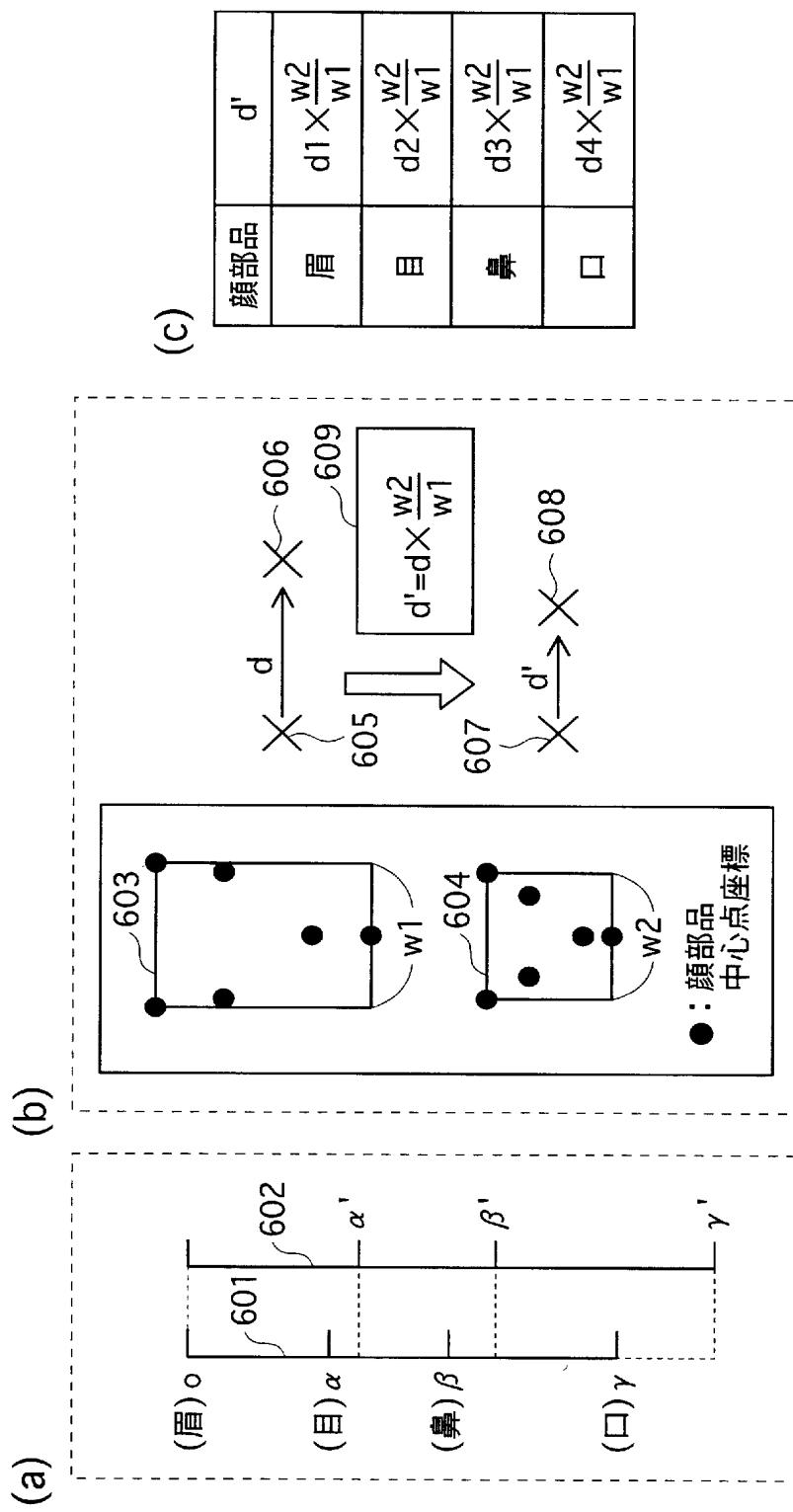
(d)

顔部品	垂直方向配置変更量(ratio)
(眉)目	$\frac{(y_2-y_1)+(y_2'-y_1')}{(Y_2-Y_1)+(Y_2'-Y_1')}$
(眉)鼻	$\frac{y_3 - 1/2(y_1+y_1')}{Y_3 - 1/2(Y_1+Y_1')}$
(眉)口	$\frac{y_4 - 1/2(y_1+y_1')}{Y_4 - 1/2(Y_1+Y_1')}$
(目)鼻	$\frac{y_3 - 1/2(y_2+y_2')}{Y_3 - 1/2(Y_2+Y_2')}$
(鼻)口	$\frac{y_4 - y_3}{Y_4 - Y_3}$

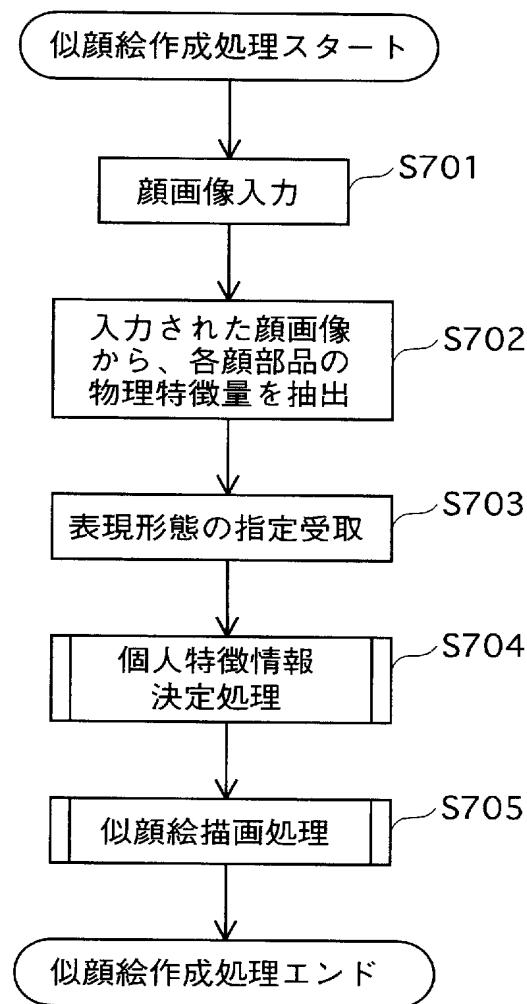
[図5]



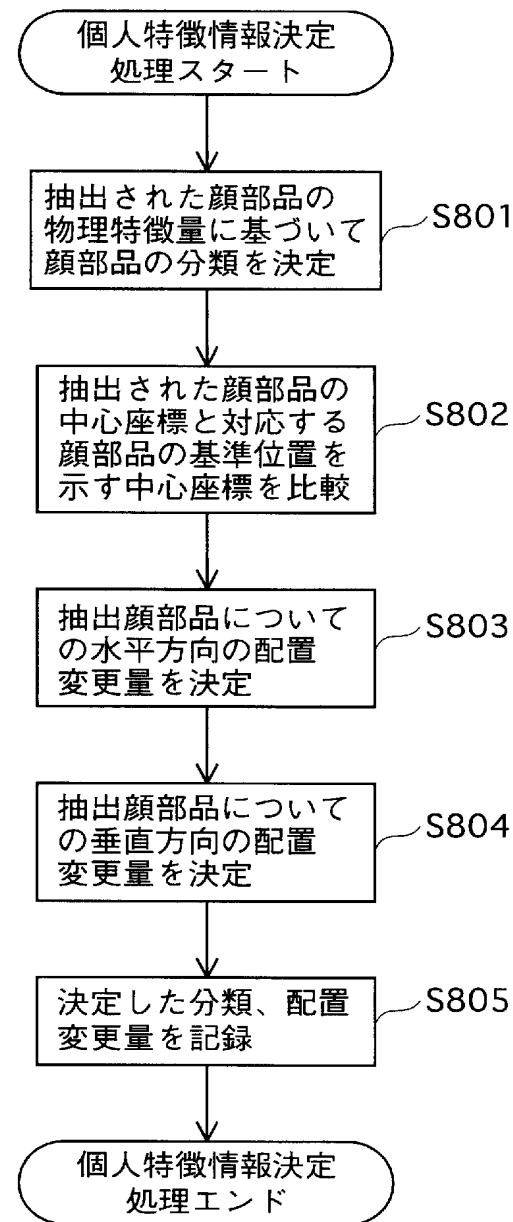
[図6]



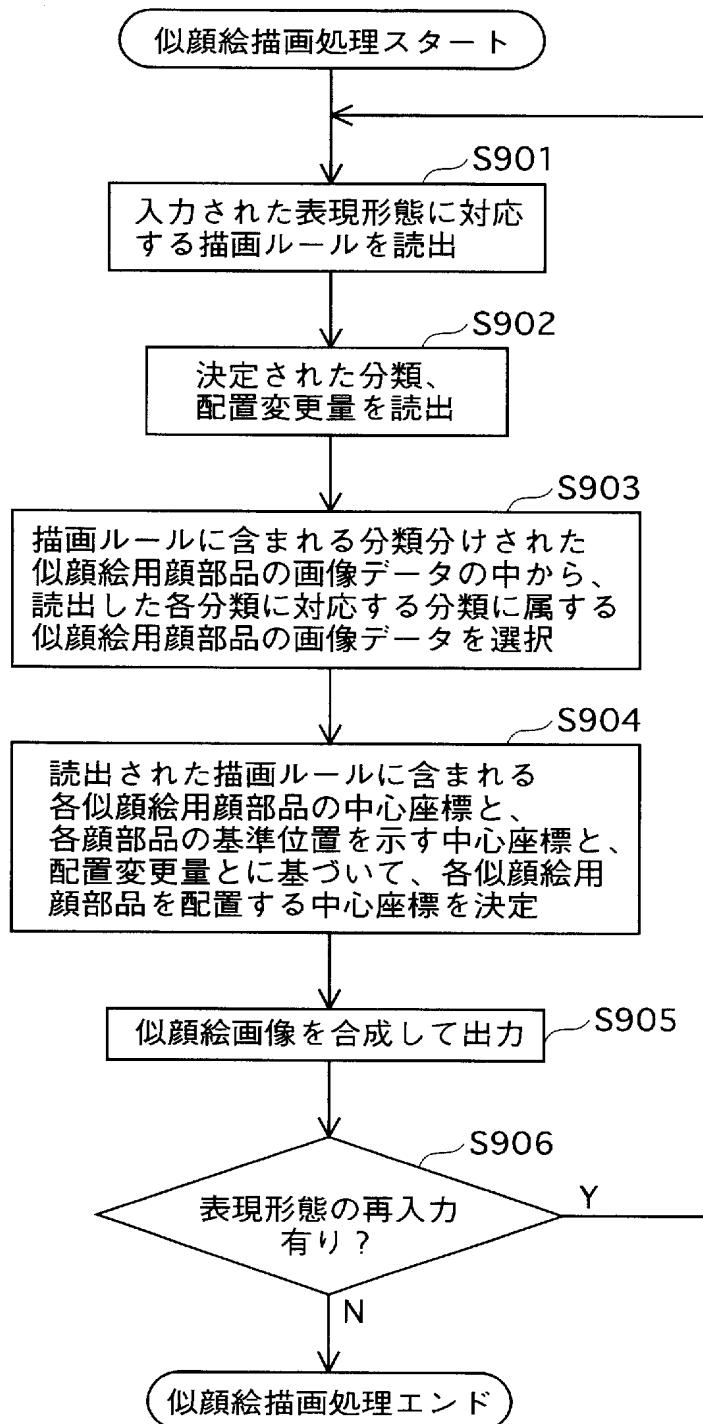
[図7]



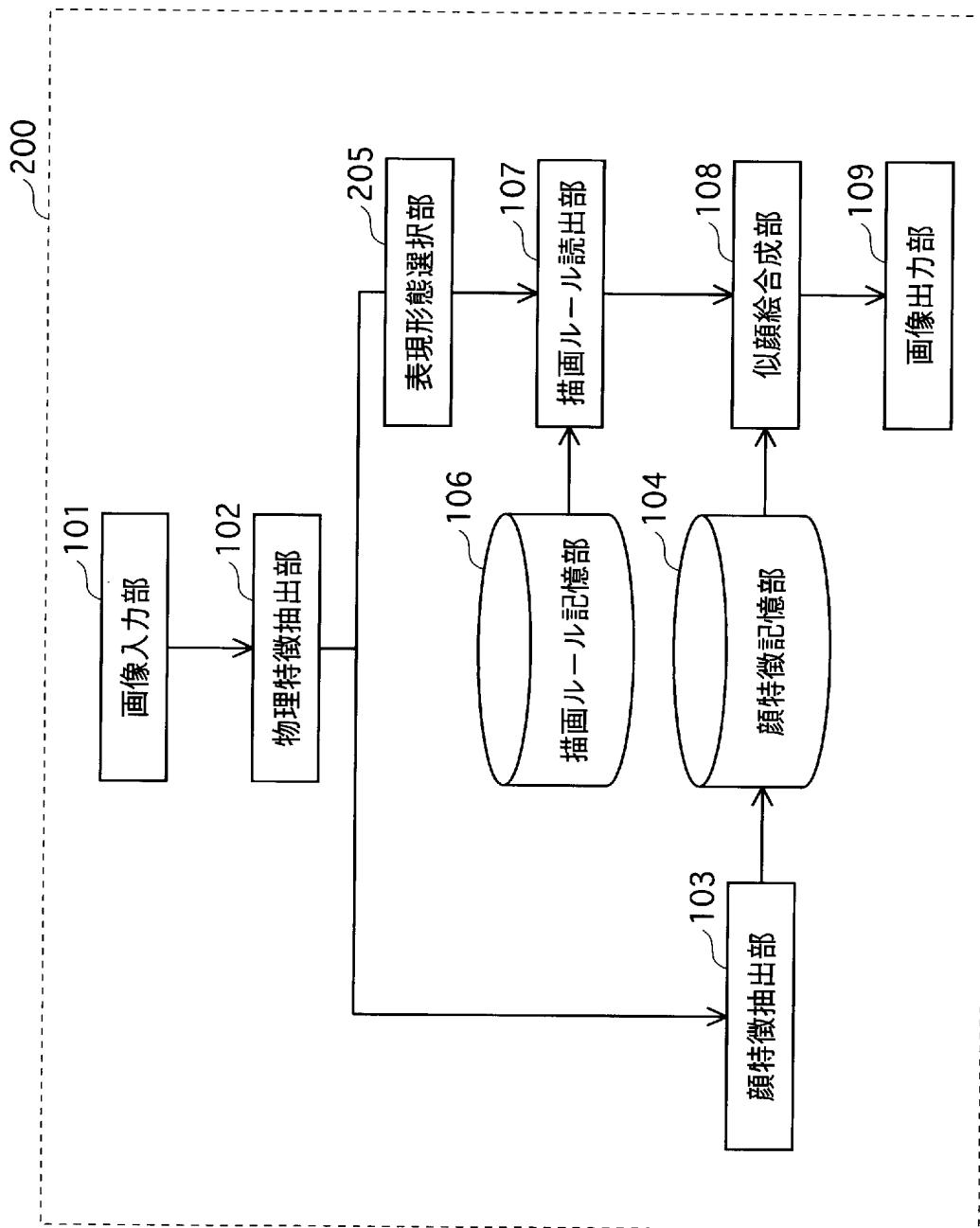
[図8]



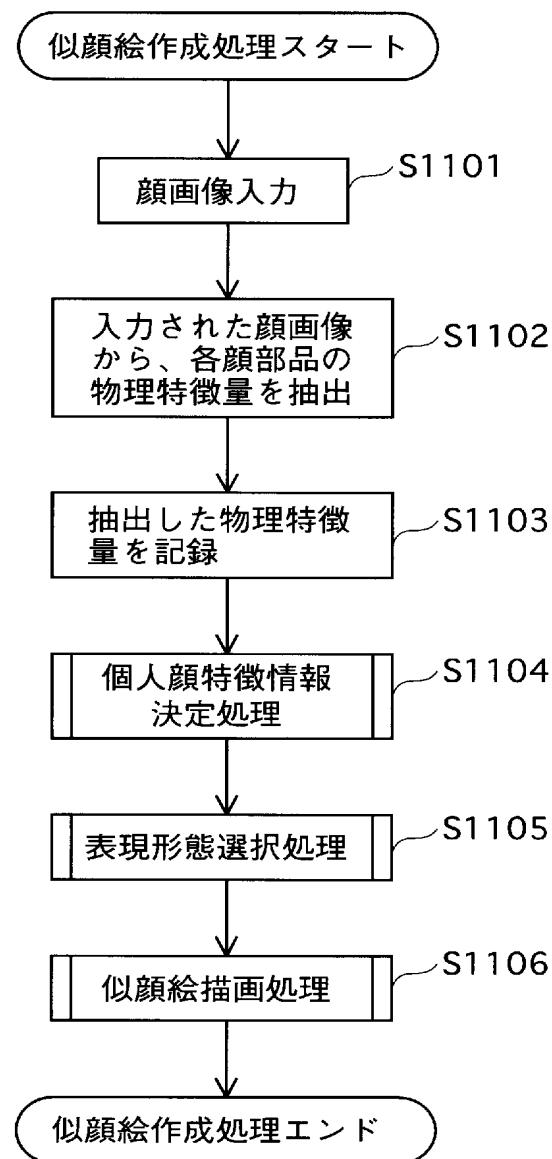
[図9]



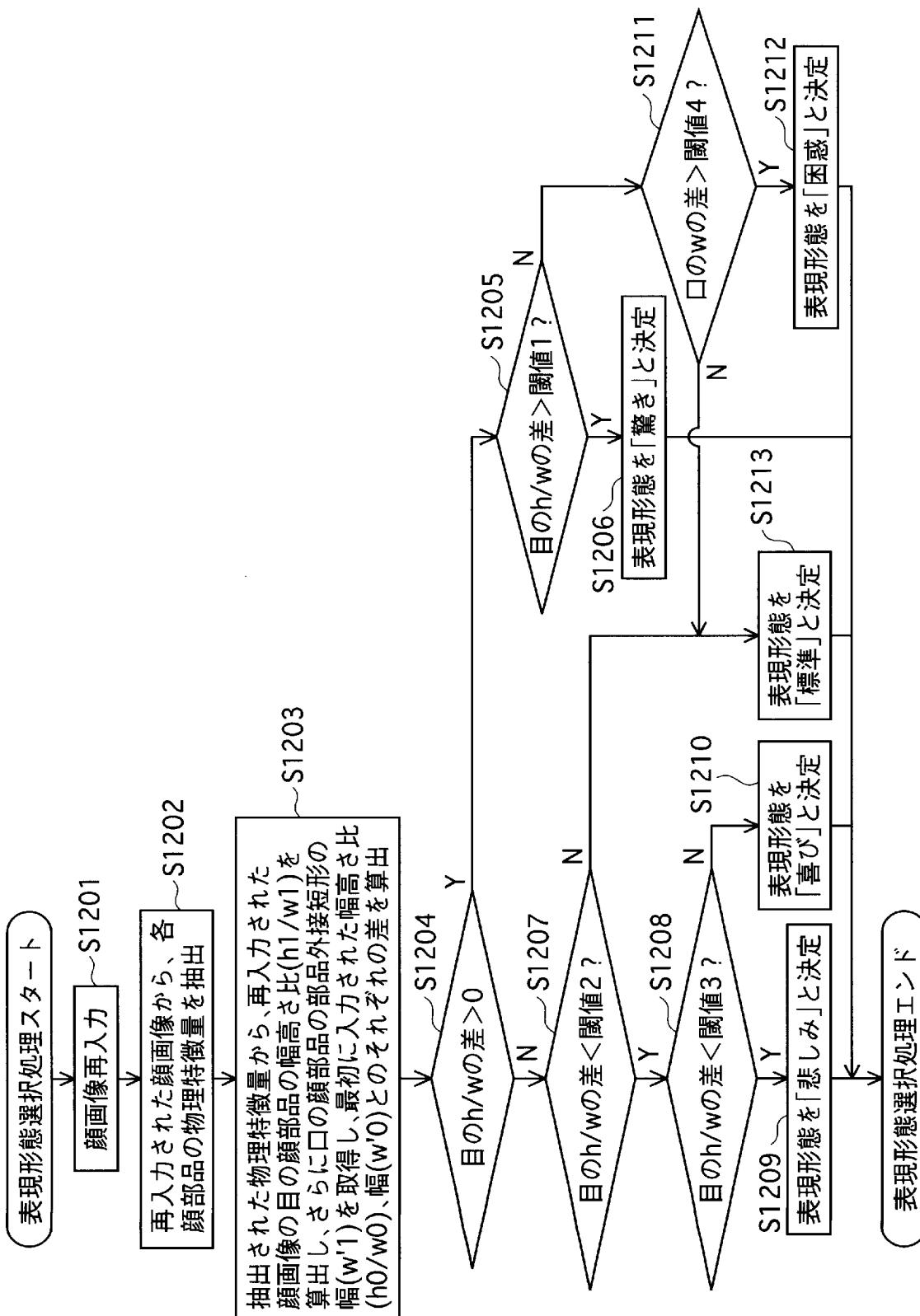
[図10]



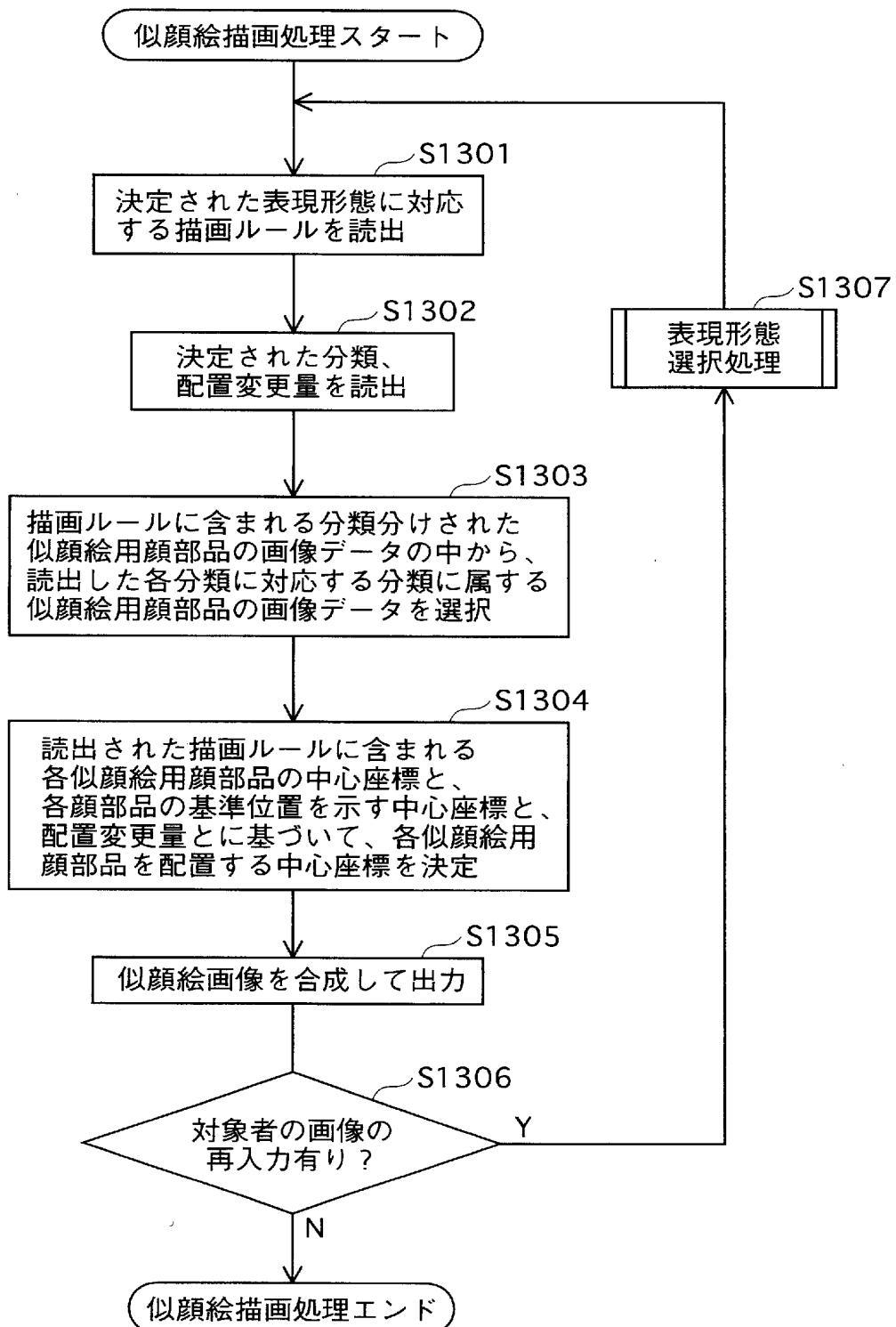
[図11]



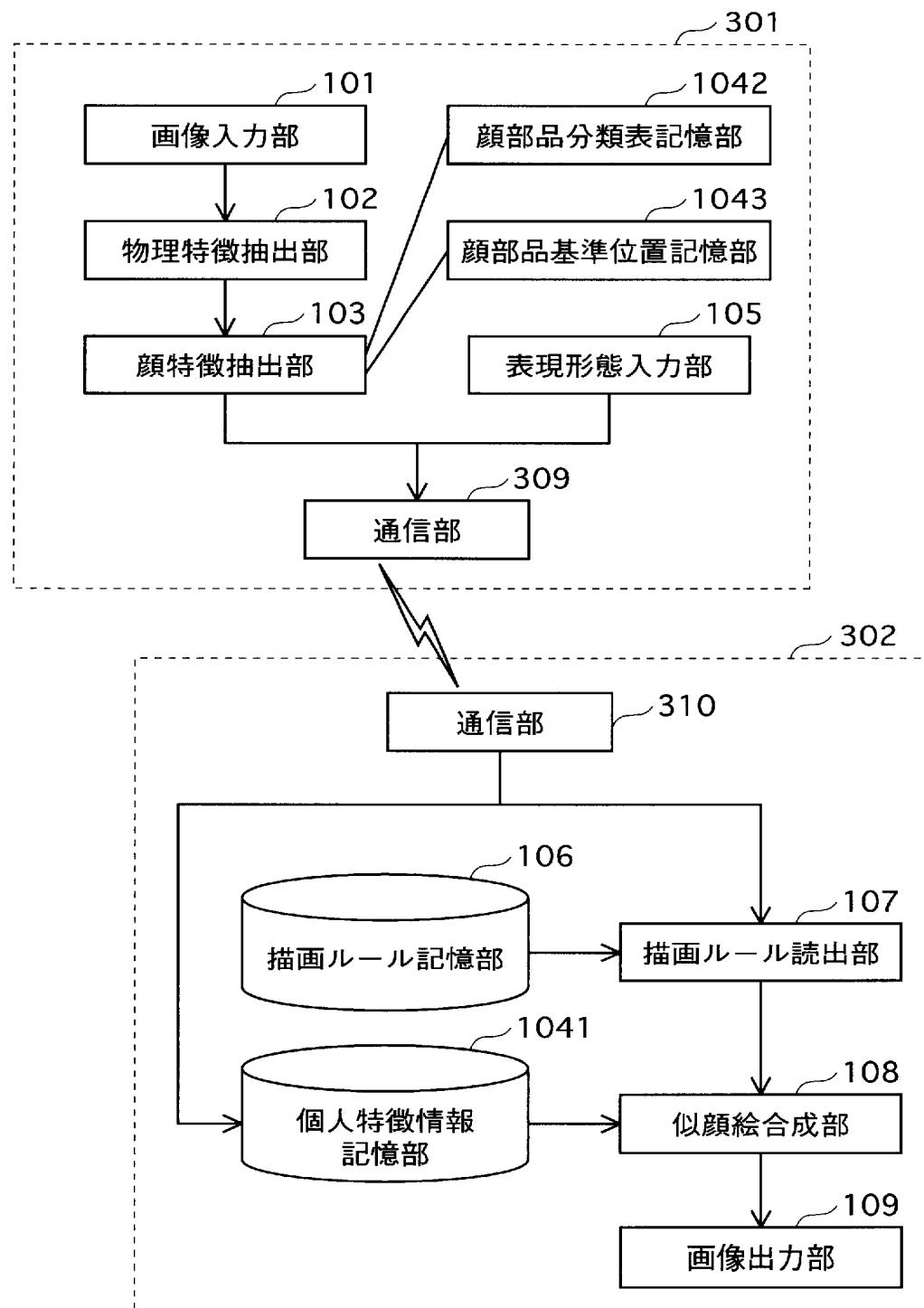
[図12]



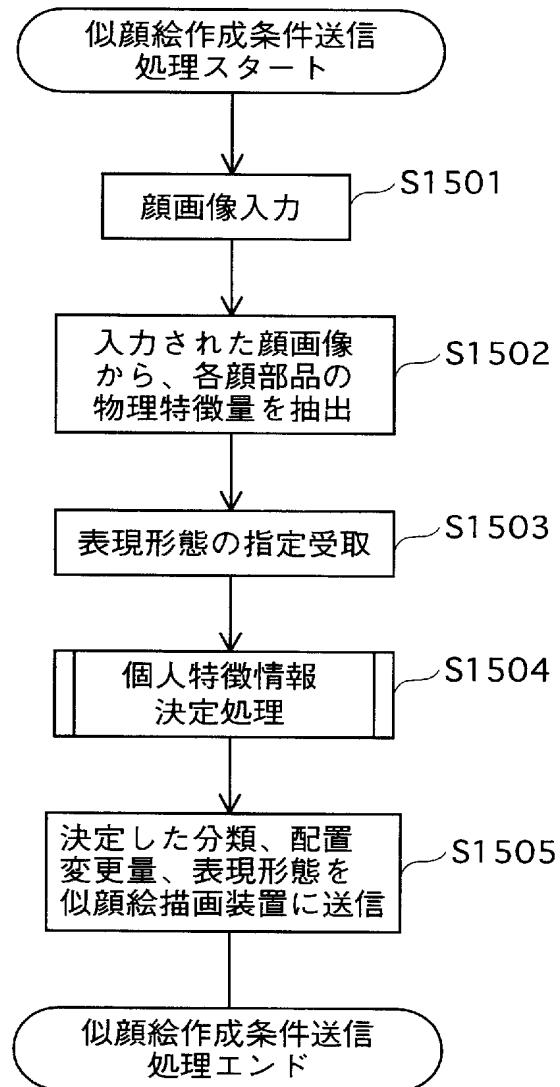
[図13]



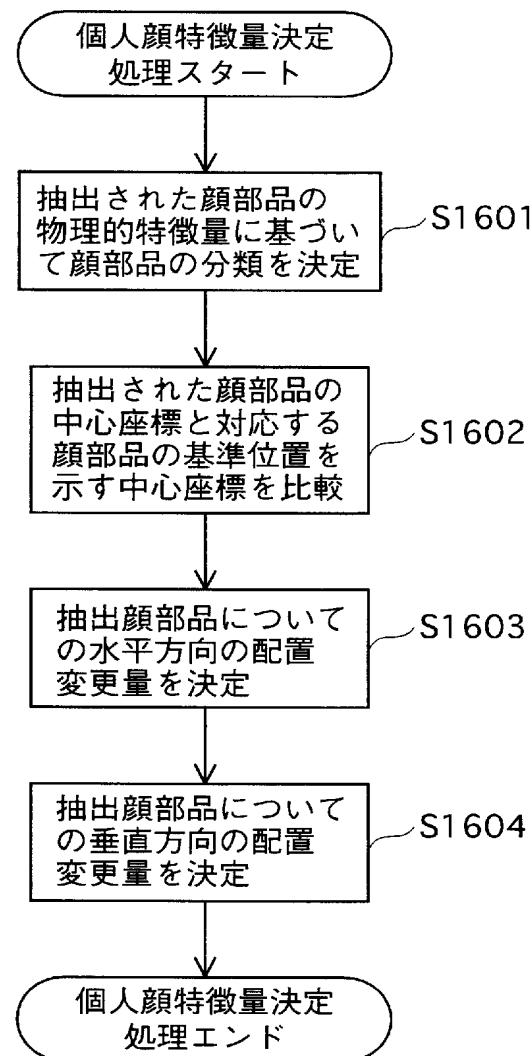
[図14]



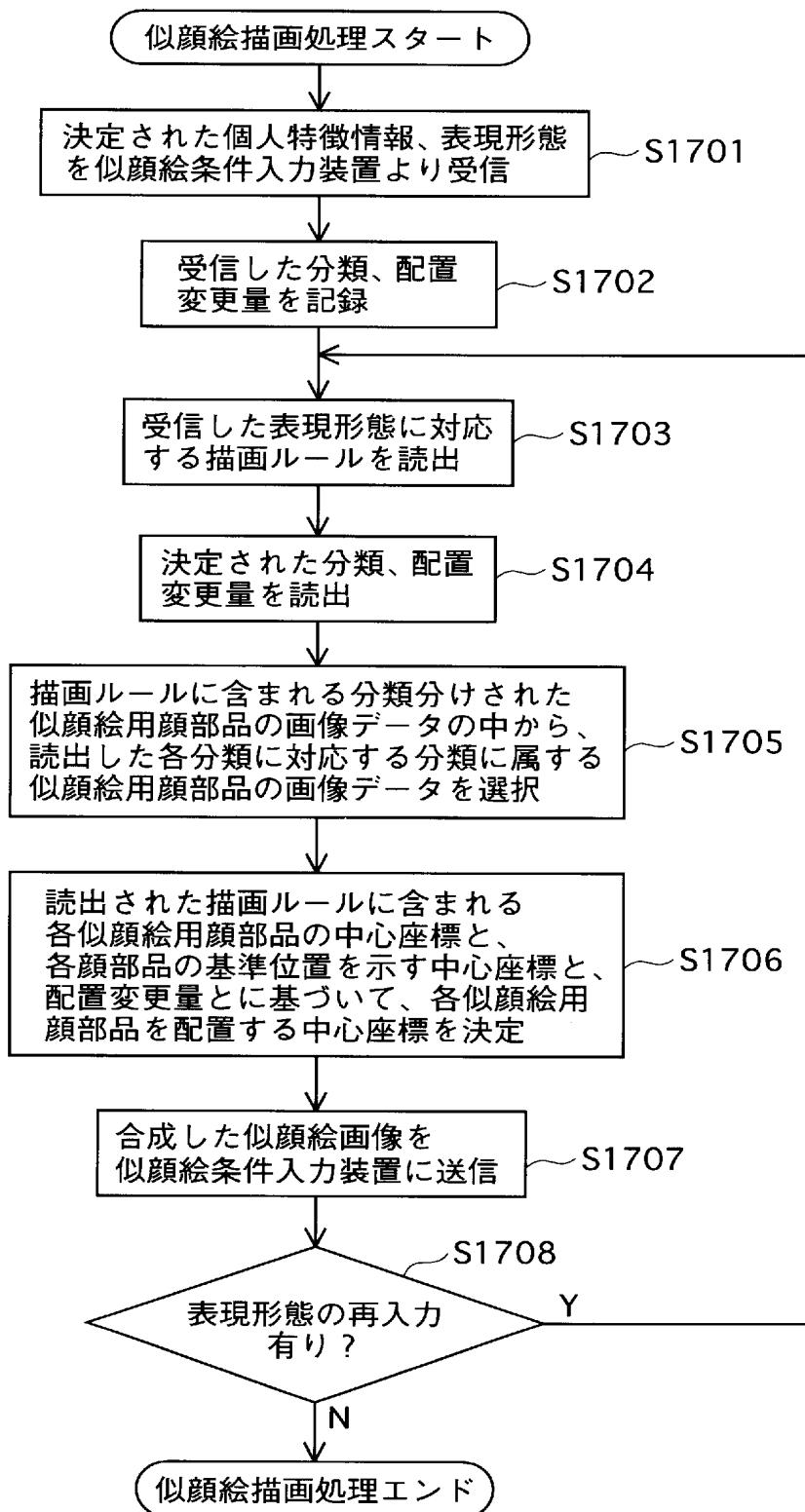
[図15]



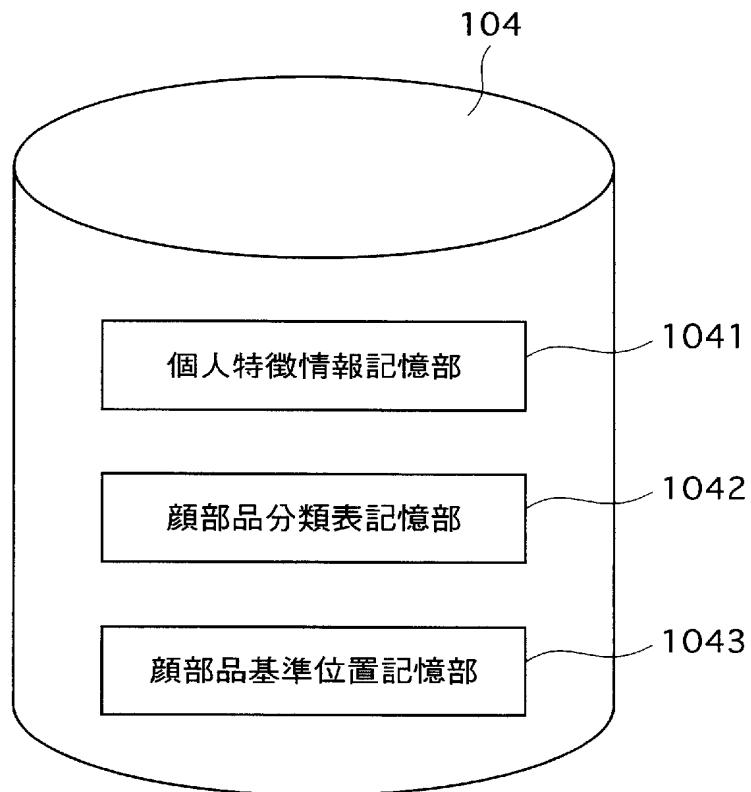
[図16]



[図17]



[図18]



[図19]

顔部品名	A		
傾き 高さ/幅	範囲1	範囲2	範囲3
範囲4	分類1	分類2	分類3
範囲5	分類4	分類5	分類6
範囲6	分類7	分類8	分類9

[図20]

1043

顔部品	基準位置
右眉	中心座標(X_1' , Y_1')
左眉	中心座標(X_1 , Y_1)
右目	中心座標(X_2' , Y_2')
左目	中心座標(X_2 , Y_2)
鼻	中心座標(X_3 , Y_3)
口	中心座標(X_4 , Y_4)
顔輪郭	部品外接短形の高さ、幅 中心座標(X_5 , Y_5)

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2005/007301

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
Int.Cl⁷ G06T11/80, H04N1/387

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)
Int.Cl⁷ G06T11/60-11/80, H04N1/38-1/393

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1922-1996	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2005
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2005	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2005

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 2003-271982 A (Victor Company Of Japan, Ltd.), 26 September, 2003 (26.09.03), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 09-161086 A (Casio Computer Co., Ltd.), 20 June, 1997 (20.06.97), Full text; all drawings (Family: none)	1-7
A	JP 08-305878 A (Casio Computer Co., Ltd.), 22 November, 1996 (22.11.96), Par. Nos. [0021] to [0030] (Family: none)	1-7

Further documents are listed in the continuation of Box C.

See patent family annex.

* Special categories of cited documents:	
"A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance	"T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
"E" earlier application or patent but published on or after the international filing date	"X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
"L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)	"Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
"O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means	"&" document member of the same patent family
"P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed	

Date of the actual completion of the international search
20 June, 2005 (20.06.05)

Date of mailing of the international search report
05 July, 2005 (05.07.05)

Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.
PCT/JP2005/007301

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	JP 08-272948 A (Hitachi, Ltd.), 18 October, 1996 (18.10.96), Full text; all drawings & US 5870138 A & EP 735510 A1 & DE 69524204 T	1-7

A. 発明の属する分野の分類 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06T11/80, H04N1/387

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料 (国際特許分類 (IPC))

Int.Cl.⁷ G06T11/60-11/80, H04N1/38-1/393

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1922-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2005年
日本国実用新案登録公報	1996-2005年
日本国登録実用新案公報	1994-2005年

国際調査で使用した電子データベース (データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
A	JP 2003-271982 A (日本ビクター株式会社) 2003.09.26, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 09-161086 A (カシオ計算機株式会社) 1997.06.20, 全文、全図 (ファミリーなし)	1-7
A	JP 08-305878 A (カシオ計算機株式会社) 1996.11.22, 段落【0021】-【0030】 (ファミリーなし)	1-7

 C欄の続きにも文献が列挙されている。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献 (理由を付す)
 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 20.06.2005	国際調査報告の発送日 05.07.2005
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許序審査官 (権限のある職員) 橋爪 正樹 電話番号 03-3581-1101 内線 3531 5H 9067

C (続き) 関連すると認められる文献		関連する 請求の範囲の番号
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	
A	JP 08-272948 A (株式会社 日立製作所) 1996. 10. 18, 全文、全図 & US 5870138 A & EP 735510 A1 & DE 69524204 T	1 - 7